

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

RICARDO GENSKE DE FREITAS

Estudo de Caso: Panorama atual dos Engenheiros Físicos do Brasil

LORENA – SP

2020

RICARDO GENSKE DE FREITAS

Estudo de Caso: Panorama atual dos Engenheiros Físicos do Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Escola de Engenharia de Lorena (EEL) da Universidade de São Paulo (USP) como requisito obrigatório para a conclusão do curso de Engenharia Física.

Orientador: Prof. Dr. Durval Rodrigues Junior

LORENA – SP

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Freitas, Ricardo Genske

Estudo de caso: Panorama atual dos Engenheiros
Físicos do Brasil / Ricardo Genske de Freitas;
orientador Durval Rodrigues Junior. - Lorena, 2020.
69 p.

Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão de Graduação do Curso de Engenharia
Física - Escola de Engenharia de Lorena da

Universidade de São Paulo. 2020

1. Engenharia física. 2. Pesquisa exploratória. 3.
Pesquisa descritiva. 4. Panorama. 5. Estágio. I.

Título. II. Junior, Durval Rodrigues, orient.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe, Liane Genske, sendo ela a pessoa fundamental no meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Sem ela o fim do ciclo universitário, marcado pela apresentação deste trabalho, não seria possível ou não teria a mesma alegria.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha mãe, que sempre me apoiou em todas as minhas decisões e me deu força e foco em todas as etapas da minha vida.

Gostaria de agradecer a todos os alunos e ex-alunos que dedicaram seu tempo para responder o questionário e tornaram essa pesquisa uma realidade.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer ao Prof. Dr. Durval Rodrigues Junior, que com sua bagagem de Coordenador de Curso trouxe grandes discussões em torno do tema.

RESUMO

O Curso de Engenharia Física pode ser considerado um curso um tanto quanto novo no Brasil, visto que a primeira turma foi aberta em 2000 na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). No momento em que o curso foi idealizado existia uma procura por profissionais que apresentassem fortes conhecimentos de Ciências Exatas e fossem capazes de aplicá-los para se solucionar problemas tecnológicos vigentes. Anos após, outras universidades públicas do Brasil também abriram turmas de Engenharia Física, inclusive a Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo em 2012. Com o intuito de entender como estão estes profissionais e estudantes hoje, formulou-se uma pesquisa exploratória e descritiva na qual os profissionais e alunos de diversas universidades brasileiras puderam responder e assim compilar informações e entender como está sendo a absorção deste profissional pelo mercado de trabalho e verificar se estes estão seguindo o caminho sugerido na idealização do curso. Nesta pesquisa deu-se também espaço para sugestões de ferramentas e conhecimentos interessantes de serem adquiridos no período de formação na universidade por parte dos alunos e Engenheiros Físicos formados. Dentre os inúmeros resultados alcançados por esta pesquisa, é relevante ressaltar que 73% recomendariam o curso de Engenharia Física, mesmo este ainda passando por processos de adaptação como qualquer curso novo de graduação.

Palavras-chave: Engenharia Física; Estudo de Caso; Pesquisa Exploratória; Pesquisa Descritiva; Panorama; Engenheiros Físicos; Estágio.

ABSTRACT

The Engineering Physics course can be considered a somewhat new course in Brazil, since the first class was opened in 2000 at the Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). At the time the course was idealized, there was a demand for professionals who had strong knowledge of Exact Sciences and were able to apply them to solve current technological problems. Years later, other public universities in Brazil also opened Engineering Physics classes, including the Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo in 2012. In order to understand how these professionals and students are doing today, an exploratory and descriptive research was developed in which professionals and students from different Brazilian universities were able to respond and, thus, enabling the compilation and understanding on how this professional is being absorbed by the job market and check if they are following the path suggested in the idealization of the course. This research also gave space for suggestions of tools and interesting knowledge to be acquired in the period of formation at the university by the students and already graduated Engineers. Among the countless results achieved by this research, it is relevant to note that 73% would recommend the Engineering Physics course, even though it is still going through adaptation processes like any new undergraduate course.

Keywords: Engineering Physics; Study of case; Exploratory research; Descriptive research; Panorama; Physics Engineers; Internship.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DIAGRAMA CRONOLÓGICO DA METODOLOGIA DE ESTUDO DE CASO.	17
FIGURA 2 - FLUXO DE ALUNOS QUE REALIZARAM ESTÁGIO RELACIONADO DIRETAMENTE A EF.	28
FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTÁGIOS DOS ALUNOS DE ENGENHARIA FÍSICA.	28
FIGURA 4 - RESPOSTAS QUANTO A REALIZAÇÃO OBRIGATÓRIA DO ESTÁGIO NA ÁREA DE ENGENHARIA FÍSICA.	29
FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DA FAIXA DE BOLSAS-AUXÍLIO POR ÁREA DE ESTÁGIO.	32
FIGURA 6 - ENTRADA DE ENGENHEIROS FÍSICOS EM PROCESSOS DE TRAINEE.	33
FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO DE RENDA MENSAL POR TEMPO DE FORMATURA.	36
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DE RESPOSTAS A RESPEITO DA PERCEPÇÃO DA ESTRATÉGIA MULTIDISCIPLINAR DE ATACAR PROBLEMAS TANTO DAS ENGENHEIRAS QUANTO DA FÍSICA.	37
FIGURA 9 - VOCÊ ACREDITA QUE O CURSO DE EF TE DESENVOLVEU A CAPACIDADE DE "APRENDER A APRENDER"?.....	39
FIGURA 10 – RESPOSTAS DA QUESTÃO: “O CURSO DE ENGENHARIA FÍSICA TERÁ UMA FORTE BASE NAS CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E FÍSICAS, CARACTERÍSTICA INCOMUM A OUTROS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL. MAS, ESTA FORMAÇÃO BÁSICA NUNCA PERDERÁ DE VISTA O SEU LADO APLICADO” (MOREIRA, 2000). VOCÊ ACREDITA QUE O CURSO CUMPRIU ESTA VISÃO?	40
FIGURA 11 -RECOMENDAÇÃO DOS ALUNOS DE ENGENHARIA FÍSICA	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - UNIVERSIDADES BRASILEIRAS QUE MINISTRAM O CURSO DE ENGENHARIA FÍSICA NO BRASIL.	14
TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES POR UNIVERSIDADE.....	26
TABELA 3 - OPINÃO DOS RESPONDENTES REFERENTE A QUESTÃO: "VOCÊ ACREDITA QUE O ESTÁGIO DEVA SER OBRIGATORIAMENTE REALIZADO NA ÁREA DE EF?"	30
TABELA 4 - PERFIL DEMOGRÁFICO DOS ENGENHEIROS FÍSICOS FORMADOS E ALUNOS CLT	35
TABELA 5 -- RESPOSTAS ABERTAS DOS ALUNOS COM RELAÇÃO A MULTIDISCIPLINARIDADE DO CURSO.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS

CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
EEL-USP	Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo
EF	Engenharia Física
PPP14	Projeto Político Pedagógico 2014
PPP19	Projeto Político Pedagógico 2019

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISA	16
2.1.1 Estudo de Caso.....	16
2.1.2 Pesquisa Exploratória	16
2.1.3 Pesquisa Descritiva.....	19
2.1.4 Projeto Político Pedagógico da EEL-USP	19
2.1.5 Visão do Graduando da UFSCar de 2000.....	21
2.1.6 Visões semelhantes do graduado	22
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
3.1 MÉTODOS	23
3.2 MATERIAIS	23
3.2.1 Google Forms	23
3.2.2 Redes Sociais	24
3.2.3 Excel	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 PERFIL DOS RESPONDENTES.....	26
4.2 PERÍODO NA UNIVERSIDADE.....	27
4.3 PROFISSIONAL.....	33
4.3.1 Perfil Geral	33
4.3.2 Perfil Demográfico.....	34
4.3.3 Renda Mensal	35
4.4. PERCEPÇÕES E SUGESTÕES DOS ALUNOS.....	36
5. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A – FORMULÁRIO ENVIADO AOS ALUNOS DE EF.	44

APÊNDICE B – RESPOSTAS ABERTAS A QUESTAO: O ENGENHEIRO FÍSICO
“ATACARÁ O PROBLEMA PROPOSTO ATRAVÉS DO USO DE UMA
ESTRATÉGIA MULTIDISCIPLINAR. ESSA FORMAÇÃO LHE PERMITIRÁ
ATUAR EM QUASE TODOS OS RAMOS DAS ENGENHARIAS, ALÉM DOS
CAMPOS JÁ TRADICIONAIS DA FÍSICA”. VOCÊ ACREDITA QUE O CURSO
ATINGIU ESTE OBJETIVO?.....**58**

APÊNDICE C- RESPOSTAS ABERTAS A QUESTAO: “A PRNCIPAL
CARACTERISTICA DO ENGENHEIRO É JUSTAMENTE A CRIATIVIDADE.
ESTE PROFISSIONAL PELA SUA CAPACIDADE DE APRENDER A APRENDER
TERÁ RECURSOS E FERRAMENTAS PARA “ENGENHEIRAR””. VOCÊ SE
IDENTIFICA COM A CITAÇÃO ACIMA?**65**

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O curso de Engenharia Física (EF) no Brasil pode ser considerado um curso um tanto quanto novo, visto que a primeira turma de Engenharia Física foi aberta na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em 2000 e sendo que a primeira turma do curso está formada há pouco mais de 15 anos.

Muito se discutiu, durante a Teleconferência Engenheiros de 2001, os rumos da educação e formação de engenheiros no Brasil, chegando à conclusão de que a estrutura dos cursos de Engenharia no Brasil precisaria de mudanças, visto que o mercado trabalho não mais precisava de apenas técnicos especialistas, mas sim de profissionais capazes de entender e solucionar problemas complexos através de conhecimentos descompartmentalizados, sem a divisão clássica de disciplinas vigente. Dado esse novo panorama, um profissional com forte formação em ciências básicas como Química, Física e Matemática, e capaz de entender problemas de forma global, seria a melhor maneira de começar a reestruturar o ensino de engenharia no Brasil (MOREIRA, 2000).

Em paralelo à Teleconferência Engenheiros de 2001, os idealizadores do curso de Engenharia Física da UFSCar conheceram Engenheiros Físicos de outros países já formados que apresentavam todas as características necessárias para atender às novas necessidades do mercado de trabalho vigente. Assim, iniciou-se as discussões e abertura do primeiro curso de Engenharia Física do Brasil (MOREIRA, 2000).

Anos após a abertura do curso de Engenharia Física na UFSCar, outras universidades brasileiras também abriram cursos de Engenharia Física e atualmente temos 10 universidades brasileiras (todas públicas) na base de dados do Ministério da Educação (MEC), incluindo a Escola de Engenharia de Lorena (EEL) da Universidade de São Paulo (USP), que teve o ingresso da primeira turma em 2012. A lista completa de universidades está apresentada na tabela 1.

Tabela 1- Universidades brasileiras que ministram o Curso de Engenharia Física no Brasil.

Sigla	Resposta aberta dos respondentes
EEL - USP	Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará

De acordo com o Projeto Político Pedagógico de 2014 (PPP14) da EEL-USP, o Engenheiro Físico graduado será um profissional com sólida base científica e tecnológica nas disciplinas de Ciências Exatas, e assim o profissional formado deverá estar capacitado a solucionar problemas tecnológicos. Assim sendo,

aliado ao conhecimento básico, o Engenheiro Físico deverá ter a capacidade de dominar as modernas ferramentas de trabalho nas áreas de Física do Estado Sólido, Eletromagnetismo, Ciência e Engenharia dos Materiais, Computação, Eletrônica, Optoeletrônica e Fotônica, Instrumentação eletrônica e analítica, Automação e controle, Robótica, Vácuo e Criogenia, dentre outras (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014).

Fora a especialização técnica, é também esperada a capacidade empreendedora, capacidade de planejamento e conhecimento de mercado como

softskills do profissional. Esta visão se mantém no Projeto Político Pedagógico de 2019 (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2019).

E para atingir esse objetivo, o Projeto Político Pedagógico de 2019 da EEL-USP prevê, em sua grade de disciplinas obrigatórias, 27,8% em disciplinas de conteúdo básico, 53,5% em disciplinas de conteúdo profissionalizante e 18,7% em disciplinas de conteúdo específico (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2019).

1.2 Objetivos

Como exposto no tópico anterior, o mercado de trabalho mudou e portanto as universidades também se adaptaram com o intuito de formar profissionais capacitados que atendessem as novas demandas da sociedade.

Com essa visão em mente, este trabalho tem como objetivo levantar dados da população de Engenheiros Físicos desde o período da universidade até anos após sua formação por meio de uma Pesquisa Exploratória e descritiva, e assim, por meio de análises, fornecer um panorama atual dos profissionais e confrontar com a visão do curso proposta tanto pela EEL-USP quanto pela UFSCar.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o método escolhido para a pesquisa bem como sua abordagem. Será também apresentado os planos e aspirações sobre os alunos de Engenharia Física, bem como Engenheiros Físicos graduados tanto pela EEL-USP quanto pela UFSCar.

2.1 Classificação de pesquisa

Atualmente, existem diversos tipos de pesquisa que podem ser classificadas em inúmeras categorias. Essas diversas categorizações se dão devido suas diferentes finalidades e temas. Portanto, cada pesquisa seguirá a metodologia que melhor ajudar a atingir seus objetivos.

A metodologia da pesquisa proposta nesse trabalho pode ser classificada como um Estudo de Caso exploratório com veia descritiva, isto pois pouco se sabe sobre o tema investigado e pretende-se descrevê-lo a partir de análises aprofundadas.

2.1.1 Estudo de Caso

Um Estudo de Caso tem como um dos principais resultados a avaliação de eventos reais, ou seja, pode-se obter informações de eventos que de fato já ocorreram e existe a necessidade/curiosidade de se obter mais informações a respeito. Após o levantamento desses dados (tanto qualitativos quanto quantitativos), hipóteses poderão ser formuladas para possíveis futuras tomadas de decisão ou aprofundamento de questões mais latentes (BRANSKI, 2010).

O Estudo de Caso pode perseguir três abordagens diferentes, as quais não são excludentes, mas sim complementares, sendo o tema e objetivo de cada pesquisa determinantes na escolha da abordagem adotada pelo pesquisador (BRANSKI, 2010).

As três vertentes que o Estudo de Caso pode apresentar são: Pesquisa exploratória, descritiva ou explicativa. Como o Estudo de Caso é bastante utilizado

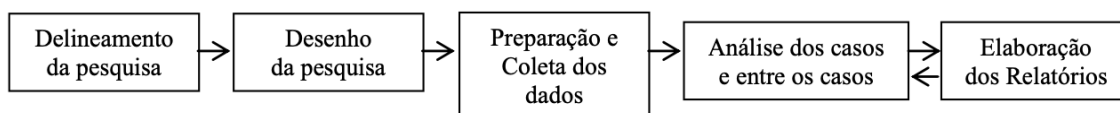
em fases iniciais de pesquisas e projetos, muitas vezes é atribuído a ele um caráter unicamente exploratório. Porém, o Estudo de Caso também pode ser utilizado para explicar relações de causa e efeito (BRANSKI, 2010).

O pesquisador que pretende fazer uso da metodologia de Estudo de Caso, opta, na grande maioria das vezes, pela não intervenção sobre o objeto, procurando se aproximar ao máximo da ótica do objeto de estudo (GERHARDT, 2009).

Um Estudo de Caso, via de regra, possui poucos objetos de estudo ou apenas um único (BRANSKI, 2010). No caso do estudo em questão, foram avaliados os alunos de Engenharia Física e Engenheiros Físicos já formados de diferentes universidades brasileiras.

A metodologia do estudo de caso pode ser subdividida em 5 etapas, sendo elas: Delineamento da pesquisa, desenho da pesquisa, preparação e coleta de dados, análise de casos e entre casos e elaboração de relatórios. Pode-se observar o diagrama cronológico na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama Cronológico da metodologia de Estudo de Caso.



Fonte: (BRANSKI, 2010).

No delineamento da pesquisa, preocupa-se em definir o tema de forma clara e explícita. O tema bem definido delimita o universo da pesquisa e permite que o pesquisador foque na investigação de bibliografia referente ao tema e, posteriormente, atinja resultados mais consistentes e precisos. Desta forma é possível sair do ponto inicial da pesquisa onde pouco se sabe sobre o tema e atinja um bom aprofundamento de informações (BRANSKI, 2010).

A etapa seguinte (desenho da pesquisa), preocupa-se em padronizar a pesquisa e permitir uma possível replicação. O processo inicia-se com a definição da ferramenta que será utilizada no para o levantamento de dados e a formulação de proposições iniciais (proposições elaboradas a partir da revisão bibliográfica).

As proposições definidas nessa etapa não são imutáveis; na realidade elas são respostas provisórias às questões da pesquisa. A partir das proposições pode-se delimitar o escopo da pesquisa e posteriormente, com os dados levantados, pode-se refutar ou confirmar as proposições iniciais (BRANSKI, 2010).

Ainda dentro da etapa de desenho da pesquisa, é importante se atentar para que a quantidade de casos seja suficientemente grande para poder descrever o objeto e definir se os casos são teoricamente úteis, ou seja, o quão adequados os casos estão à pesquisa. O importante nesta etapa é garantir uma quantidade suficientemente grande para se encontrar padrões e formular futuras hipóteses (BRANSKI, 2010).

A terceira etapa (preparação da coleta de dados) preocupa-se com o levantamento máximo de informações possíveis a respeito dos objetos de estudo. Garantir que todas as informações relevantes estão sendo levantadas é de suma importância para se atingir o grau de profundidade desejado (BRANSKI, 2010). De acordo com Branski (2010), pode-se nesta etapa inclusive incluir uma pré-avaliação com algum objeto de estudo, com o objetivo de ter bons *insights* a pesquisa. Também nesta etapa, permite-se a exclusão de casos que não se adequem ao tema da pesquisa (BRANSKI, 2010).

A etapa de análise de casos e entre casos permite diferentes abordagens para a análise de dados. De acordo com Branski (2010) pode-se inicialmente analisar caso por caso a fim de se ter uma maior sensibilidade e, posteriormente, *agrupá-los* por comportamento semelhante, sendo que neste agrupamento as categorizações devem ser bem definidas (BRANSKI, 2010). A triangulação de dados é parte importante desta etapa, pois garante que todos os dados estejam consistentes sem distorções entre si (BRANSKI, 2010).

A última fase do Estudo de Caso (elaboração de relatórios), é o momento no qual o pesquisador organiza os dados obtidos e apresenta as relações e padrões, tanto comuns quanto divergentes, entre os objetos estudados. Podem ser feitos o uso de matrizes, tabelas e gráficos, sendo este o momento onde a pesquisa tem caráter descritivo (BRANSKI, 2010).

2.1.2 Pesquisa Exploratória

A Pesquisa Exploratória tem como principal objetivo aproximar o pesquisador do objeto estudado. Por isso, a Pesquisa Exploratória é usada com o intuito de se criar familiaridade com o objeto (GERHARDT, 2009).

A Pesquisa Exploratória permite a aquisição de dados de diversas formas, sendo que entre elas encontram-se: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GERHARDT, 2009).

Como a Pesquisa Exploratória é utilizada em situações em que pouco se sabe sobre o objeto de estudo, um dos principais objetivos desta pesquisa é procurar por padrões e portanto realizar descobertas (GERHARDT, 2009).

2.1.3 Pesquisa Descritiva

A Pesquisa Descritiva, como o próprio nome diz, tem o intuito de descrever uma série de fatores sobre o objeto de pesquisa. Assim, a Pesquisa Descritiva faz uso da matemática e representações gráficas para descrever seu objeto de observação (GERHARDT, 2009).

A Pesquisa Descritiva pode existir em diversas formas como: estudos de campo, levantamentos, ou Estudos de Casos. Porém, é importante relacionar pelo menos duas variáveis entre si (GERHARDT, 2009).

A Pesquisa Descritiva pode ser considerada uma pesquisa espontânea, onde o pesquisador não interfere na realidade, apenas a observa. Pode ser considerada uma pesquisa com amplo grau de generalização, pois as conclusões devem levar em consideração as variáveis as quais os objetos podem estar sujeitos e, por fim, pode também ser considerada “natural”, pois avalia o objeto sem tirá-lo de seu habitat (SANTOS, 2012).

2.1.4 Projeto Político Pedagógico da EEL-USP

Para a construção do questionário que forneceu base teórica para este Estudo de Caso, utilizou-se como referência o Projeto Político Pedagógico de 2014

(PPP14) e o Projeto Político Pedagógico de 2019 (PPP19) do curso de Engenharia Física da EEL – USP, projeto que hoje é tido como referência do curso de Engenharia Física do Brasil.

Em ambos os Projetos, é esperado que o Engenheiro Físico tenha uma forte base científica e um conhecimento aprofundado em Ciências Exatas, como Química, Física e Matemática. Devido a essa sólida base em conhecimentos básicos, é esperado que o graduando esteja apto a solucionar problemas tecnológicos. Mesmo com forte base em ciências básicas, é esperado do Engenheiro Físico forte capacidade de aplicação dos conhecimentos básicos e, assim, assumir papel de liderança na introdução de novas tecnologias, processos e produtos (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014).

É esperado também que o Engenheiro Físico apresente a capacidade de planejamento, capacidade de trabalho em equipe, capacidade empreendedora, visão globalizada com atuação localizada e também conhecimento de mercado (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014).

Em ambos os projetos pedagógicos, tanto o PPP14 quanto o PPP19 preveem que o profissional formado atuará com o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias, atualização e melhoria de tecnologias já existentes, ensaios e padronização de controle de qualidade, ensino e pesquisa em instituições de ensino superior, além também de poderem atuar com a supervisão, estudo, projeto, especificação, assistência, consultoria, perícia, e pareceres técnicos (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014).

É interessante ressaltar que o objetivo do curso se manteve o mesmo desde o PPP14, que prevê:

Formar um profissional generalista, ético e responsável, com sólido conhecimento técnico-científico, formação empreendedora e capacitação gerencial, capaz de atuar na produção, manutenção, desenvolvimento e gestão de tecnologias baseadas no conhecimento de Ciências Exatas (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014).

É interessante ressaltar que algumas mudanças na grade do curso foram feitas (entre o PPP14 e o PPP19) oferecendo ao curso um caráter mais profissionalizante, visto que no PPP14 era prevista uma grade com 46% em

disciplinas de conteúdo básico, 31% em disciplinas de conteúdo profissionalizante e 23% em disciplinas de conteúdo específico (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014) e no PPP19 a distribuição de créditos do curso passou a contemplar 27,8% em disciplinas de conteúdo básico, 53,5% em disciplinas de conteúdo profissionalizante e 18,7% em disciplinas de conteúdo específico (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2014).

2.1.5 Visão do Graduando da UFSCar de 2000

Como o primeiro curso de Engenharia Física do Brasil foi aberto pela UFSCar em 2000, utilizou-se a visão do curso proposta pela Universidade como referência para esta pesquisa.

Como dito na introdução deste trabalho, muito discutiu-se na Teleconferência Engenheiro 2001 o futuro do ensino de engenharia, visto que os problemas tecnológicos vigentes já requisitavam novas aptidões dos engenheiros. Com isso, um novo curso de engenharia que atendesse essa demanda seria um ponto de partida para começar a suprir essa necessidade do mercado de trabalho, sendo este posteriormente o curso de Engenharia Física. Uma frase que bem representa esta nova fase do ensino de engenharia dita pelo Prof. Waldemir Pirró explicita bem o panorama vigente:

O engenheiro não pode ser mais um especialista e nem politécnico; deve aprender a aprender; deve ter um embasamento muito forte em ciências e matemática; deve evitar a compartimentalização do saber (MOREIRA, 2000).

Visto que o mercado de trabalho solicitava um “novo engenheiro”, era esperado que o Engenheiro Físico se tornasse um profissional capaz de se adaptar, adequar e principalmente aprender. Assim, ele estaria apto a solucionar os mais diversos problemas tecnológicos (MOREIRA, 2000).

Na visão da UFSCar, o Engenheiro Físico seria capaz de se adaptar e resolver problemas complexos devido tanto por sua forte base científica (em Física, Química e Matemática) quanto pela forte base em aplicação desse conhecimento. Assim, o Engenheiro Físico não seria um profissional capacitado única e

exclusivamente na utilização de novas tecnologias, mas sim seria capaz de criar novas (MOREIRA, 2000).

Na visão vigente no momento da produção do artigo usado como base neste trabalho, o curso de Engenharia física dará ao estudante a capacidade de se tornar multiespecialista (justamente por sua forte base científica). Assim, o Engenheiro Físico poderá atuar em Pesquisa de Desenvolvimento (P&D), instituições de ensino, com aplicações de tecnologia de ponta e também poderá atuar em pequenas e micro-empresas, devido justamente à sua capacidade multiespecialista (MOREIRA, 2000).

Em termos curriculares, o curso de Engenharia Física da UFSCar previa uma grande maioria de disciplinas formativas e um pequeno número de disciplinas informativas, sendo este também um dos motivos pelos quais os Engenheiro Físicos da UFSCar seriam capazes de aprender a aprender, sendo o curso subdividido em 5 grupos: Física Clássica, Física Moderna, Química, Computação e Eletrônica, e Matemática (MOREIRA, 2000).

2.1.6 Visões semelhantes do graduado

Como pode ser observado, ambas as visões para o graduado em Engenharia Física, fornecidas pela UFSCar em 2000 e pela EEL-USP em 2019, se assemelham em entender que os graduados terão forte base teórica, que serão ferramentas necessárias na produção de novas tecnologias.

Na visão de ambas as universidades, o graduando deverá apresentar não apenas forte base científica, como poderá ser líder de projetos, empreendedores e profissionais multiespecialistas/generalistas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Nessa seção são apresentadas as ferramentas e metodologia utilizadas para realização do presente estudo.

3.1 Métodos

Os métodos utilizados no levantamento de dados deste trabalho seguiram as etapas da metodologia de Estudo de Caso já apresentada em seções anteriores deste trabalho.

Inicialmente delimitou-se o tema e fez-se o levantamento bibliográfico para a formulação das proposições iniciais. Utilizou-se o *Google Scholar* como ferramenta de busca de artigos relacionadas ao curso de Engenharia Física e metodologia de Estudo de Caso. Utilizou-se também sistema Jupiterweb da USP para a consulta do Projeto Político Pedagógico do curso de Engenharia Física.

Realizou-se uma breve pesquisa preliminar com alguns casos a fim de se obter *insights* e informações relevantes para a produção da pesquisa. Em seguida elegeu-se o *Google Forms* como melhor ferramenta para a aquisição de dados de forma padronizada.

Em seguida realizou-se algumas rodadas teste com alguns casos da pesquisa com o intuito de avaliar a usabilidade da plataforma e desenho inicial da pesquisa.

Com a pesquisa validada, realizou-se a divulgação do *link* do formulário *on-line* em diversas redes sociais e coordenadores de curso (processo descrito posteriormente nesta seção) e permitiu-se a resposta do formulário por 4 semanas.

3.2 Materiais

3.2.1 Google Forms

Em acordo com a metodologia de Estudo de Caso, optou-se por utilizar formulários *on-line* para realizar o levantamento de dados da população estudada.

Neste estudo optou-se pelo *Google Forms*, que é uma plataforma de questionários *on-line* sem custo do Google. Nele existem *templates* de questionários para as mais variadas finalidades, bem como a opção de se confeccionar questionários personalizados.

Como o Google é uma empresa de tecnologia já consolidada no mercado, a plataforma permite fácil divulgação do *link* do questionário e uma boa experiência no momento de preenchimento do questionário devido à sua boa compatibilidade com todos os dispositivos eletrônicos, diminuindo a taxa de desistência de resposta por parte dos respondentes.

Extraiu-se os dados em formato *xlsx*, e assim analisou-se os dados de forma mais aprofundada através do programa *Excel*.

Como a pesquisa possui caráter exploratório, utilizou-se variados formatos de perguntas dentro da ferramenta, desde perguntas com respostas pré-definidas até perguntas abertas onde os respondentes tinham a oportunidade de expor suas opiniões livremente.

O Apêndice A apresenta a pesquisa completa enviada aos alunos e ex-alunos de Engenharia Física. Os resultados mais contundentes serão apresentados e avaliados no capítulo “Resultados e Discussão” deste trabalho.

3.2.2 Redes Sociais

Visando atingir um maior alcance de respondentes, fez-se a divulgação do formulário do *link* do formulário *on-line* nas mais diversas redes sociais. Divulgou-se o *link* do formulário *online* no grupo de Engenheiros Físicos da UFSCar no grupo fechado da UFSCar do *LinkedIn*. Também divulgou-se o link nos grupos fechados dos alunos de Engenharia Física da EEL-USP tanto do *Whatsapp* quanto *Facebook*. Fez-se também a divulgação do *link* da pesquisa nas páginas dos centros acadêmicos de Engenharia Física do *Facebook* e grupos abertos de alunos das universidades já apresentadas em seções anteriores. Divulgou-se também o *link* no perfil pessoal do Instagram.

Além das redes sociais já mencionadas, entrou-se em contato com professores coordenadores dos cursos de EF, através dos endereços de *e-mail* encontrados nas páginas oficiais das universidades, solicitando a divulgação.

3.2.3 *Excel*

O programa *Excel* é uma ferramenta já difundida no mercado. É uma ferramenta da *Microsoft* que, por meio de planilhas eletrônicas, permite-se trabalhar com uma quantidade expressiva de dados e fazer cruzamentos de dados de diferentes fontes.

Neste trabalho utilizou-se o *Excel* para análises mais profundas das perguntas realizadas com o *Google Forms*. Cruzou-se informações e agrupou-se os respondentes para a obtenção de dados comuns a diferentes respondentes e, assim, possibilitar a extração de *insights* mais profundos sobre a população analisada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados do questionário aplicado. Este capítulo se inicia com um breve resumo do perfil dos respondentes.

4.1 Perfil dos respondentes

Após a divulgação do formulário *on-line*, obteve-se um total de 87 respostas, de alunos e ex-alunos de 5 universidades diferentes. A distribuição está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição dos respondentes por universidade.

Universidade	Distribuição
Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo – EEL-USP	40%
Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS	24%
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	17%
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	10%
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	9%
Total	100%

Não obteve-se respostas das seguintes universidades: Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade da Integração Latino-Americana e Universidade Federal do Oeste do Pará.

Do total de respondentes, 53% são alunos de Engenharia Física e 47% são Engenheiros Físicos já formados.

Esta pesquisa foi subdividida em 3 grandes blocos, sendo eles: 1) período na universidade que também contempla o período de estágio; 2) profissional formado; e 3) percepções e sugestões dos alunos. São apresentados a seguir os resultados obtidos referentes ao período na universidade (primeiro bloco).

4.2 Período na universidade

A fim de se ter um melhor entendimento das atividades realizadas durante o período da universidade, perguntou-se aos respondentes se eles haviam realizado Iniciação Científica (IC), Intercâmbio e estágio. Os resultados serão apresentados na sequência.

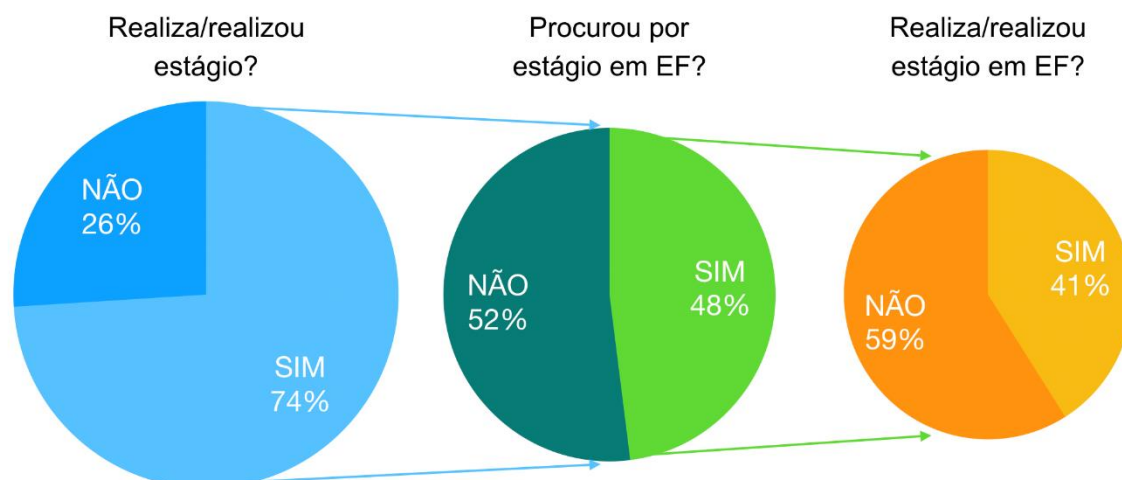
Do total de respondentes, 74% realizaram IC, sendo que 86% foram contemplados com alguma bolsa de estudos. Do total de alunos que foram contemplados com bolsas de estudos, 44% receberam auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 17% da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e 13% da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo que juntas somam um total de 74% das bolsas de IC dos alunos de Engenharia Física respondentes.

Quando questionados a respeito da realização de intercâmbio, 20% dos respondentes informaram que realizaram algum intercâmbio. Avaliando a participação no programa Ciência sem Fronteiras (CsF), do total de respondentes, 14% pleitearam uma bolsa, sendo que 79% dos alunos que pleitearam uma bolsa foram contemplados.

Do total de respondentes, 74% realizam ou realizaram estágio, sendo que deste universo 48% procuraram por vagas de estágio que estavam diretamente ligadas à área de EF. Dos 48% que procuraram estágio na área de EF, 41% conseguiram uma oportunidade relacionada diretamente a Engenharia Física. A Figura 2 apresenta a consolidação dos resultados descritos acima.

Posteriormente veremos que alunos relataram dificuldades em realizar estágio na área devido à falta de vagas por parte das empresas.

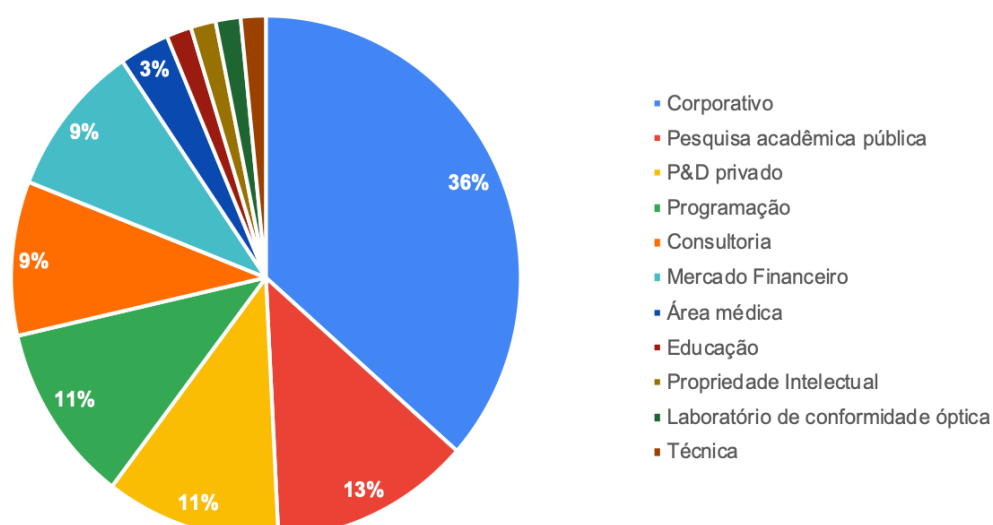
Figura 2 - Fluxo de alunos que realizaram estágio relacionado diretamente a EF.



Fonte: Próprio autor

Do total de respondentes que realizam/realizaram estágio, 36% informaram que tiveram esta experiência profissional atrelada às áreas corporativas (como *Business Intelligence*, *Data Analytics*, *Supply Chain*, Logística, Financeira, entre outras), seguido de estágios na área de pesquisa acadêmica e P&D Privado. A Figura 3 apresenta esta distribuição de forma mais detalhada.

Figura 3 - Distribuição das áreas de estágios dos alunos de Engenharia Física.



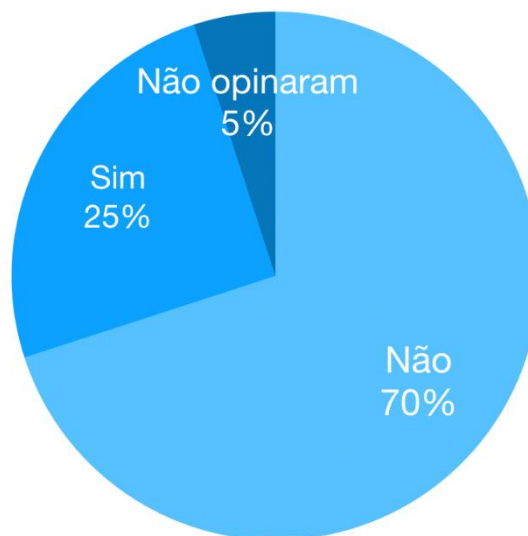
Fonte: Próprio autor.

Do total de respondentes que realizam/realizaram estágio, 52% foram efetivados, 32% não e 17% ainda não terminaram o estágio.

Quando questionados com relação à satisfação da experiência de estágio, dos alunos que realizaram/realizam estágio, 79% se consideram satisfeitos com a experiência profissional. Esta média de satisfação é superior à média do brasileiro, que em janeiro de 2020 fechou o Índice Sodexo de Qualidade de Vida no Trabalho (IQVT) em 6,5 de uma escala de 0 a 10. E também superior ao índice IQVT de estagiários, que fechou 2019 em 7,62 (CORREIO DO ESTADO, 2020).

Quando questionados se o estágio deveria ser realizado obrigatoriamente na área de EF, 70% dos respondentes entendem que não, 25% entendem que sim e 5% não possui opinião formada, a Figura 4 apresenta estes resultados graficamente.

Figura 4: Respostas quanto a realização obrigatória do estágio na área de Engenharia



Fonte: Próprio autor

A Tabela 3 apresenta algumas das explicações dos motivos pelos quais os respondentes acreditam ou não que o estágio deva ser realizado obrigatoriamente na área de EF.

Tabela 3 - Opinião dos respondentes referente a questão: "Você acredita que o estágio deva ser obrigatoriamente realizado na área de EF?"

Resposta à pergunta	Resposta aberta dos respondentes
Sim	"Acredito que o estágio deva ser obrigatório pois é o momento onde, nós engenheiros, podemos colocar em prática conhecimentos obtidos durante nossa formação, fazer uma avaliação se o preparo técnico que nos foi passado condiz com as necessidades do mercado de trabalho, para podermos ter uma primeira oportunidade profissional como engenheiros que seremos. Inclusive acredito que o estágio deveria ser incentivado muito mais cedo, e não no último semestre, como era a programação do curso de engenharia física para os ingressantes de 2013."
Sim	"Porque acredito que é a primeira oportunidade de aplicar os conhecimentos da graduação em situações reais, fora do meio acadêmico. Porém acredito que as empresas ainda precisam conhecer melhor o curso para termos mais oportunidades (principalmente porque não há uma indústria de alta tecnologia bem desenvolvida no Brasil)."
Sim	"No Brasil, a Engenharia Física é muito nova e, portanto, há ainda pouco espaço para o formando. Estágios na área de Engenharia Física ajudarão na formação plena dos mesmos."
Não	"Acredito que justamente por ser um curso generalista e por sermos formados para poder atuar nas mais diferentes áreas, o estágio não deve ser restringido. Mesmo porque já é bem difícil conseguir um estágio cursando EF (um cenário que tem melhorado mas continua verdadeiro), quem dirá conseguir um estágio com restrição de área."
Não	"O curso dá base para que o aluno possa escolher a área que mais lhe for conveniente de acordo com as experiências do aluno durante a graduação e não cabe à universidade impor a área de trabalho do aluno."
Não	"O curso de Engenharia física entrega um profissional de amplo conhecimento ao mercado, com grande capacidade analítica e com alta capacidade de resolução de problema. Limitar todo potencial do aluno a um tipo de atividade é contrário às necessidades atuais do mercado, e também contrário a realidade de oportunidades de emprego no Brasil."
Não	"É difícil falar em uma "área de Engenharia Física", visto que este é um curso bastante abrangente. Tudo que tem tecnologia

envolvida, ou mesmo análises matemáticas/estatísticas, talvez possa ser considerado como uma área de Engenharia Física.”

Quando avaliadas as respostas abertas dos motivos pelo qual o estágio em Engenharia Física não deva ser obrigatório na área de EF, um ponto levantado com frequência e de forma espontânea foi a dificuldade de se delimitar uma “área de

Engenharia Física” dada à grande abrangência do curso. Desta forma a delimitação ficaria de certa forma dependente da interpretação individual de cada indivíduo.

Avaliando a remuneração dos estágios, de acordo com os respondentes, 18% realizaram estágio não remunerado, sendo que a grande maioria dos estágios não remunerados estão concentrados nos alunos respondentes da UEMS. Quando avaliados individualmente, 54% dos alunos respondentes desta universidade realizaram/realizam estágio não remunerado, sendo este o maior índice encontrado entre os alunos das universidades participantes. A UFSCar apresenta 8% de alunos com estágios não remunerados e a EEL-USP apresenta 3%, sendo este o menor índice entre todas as universidades. A UNICAMP e a UFRGS apresentaram poucos respondentes que realizam/realizaram estágio e, portanto, se calculado este índice, distorções poderiam influenciar na análise dessas universidades.

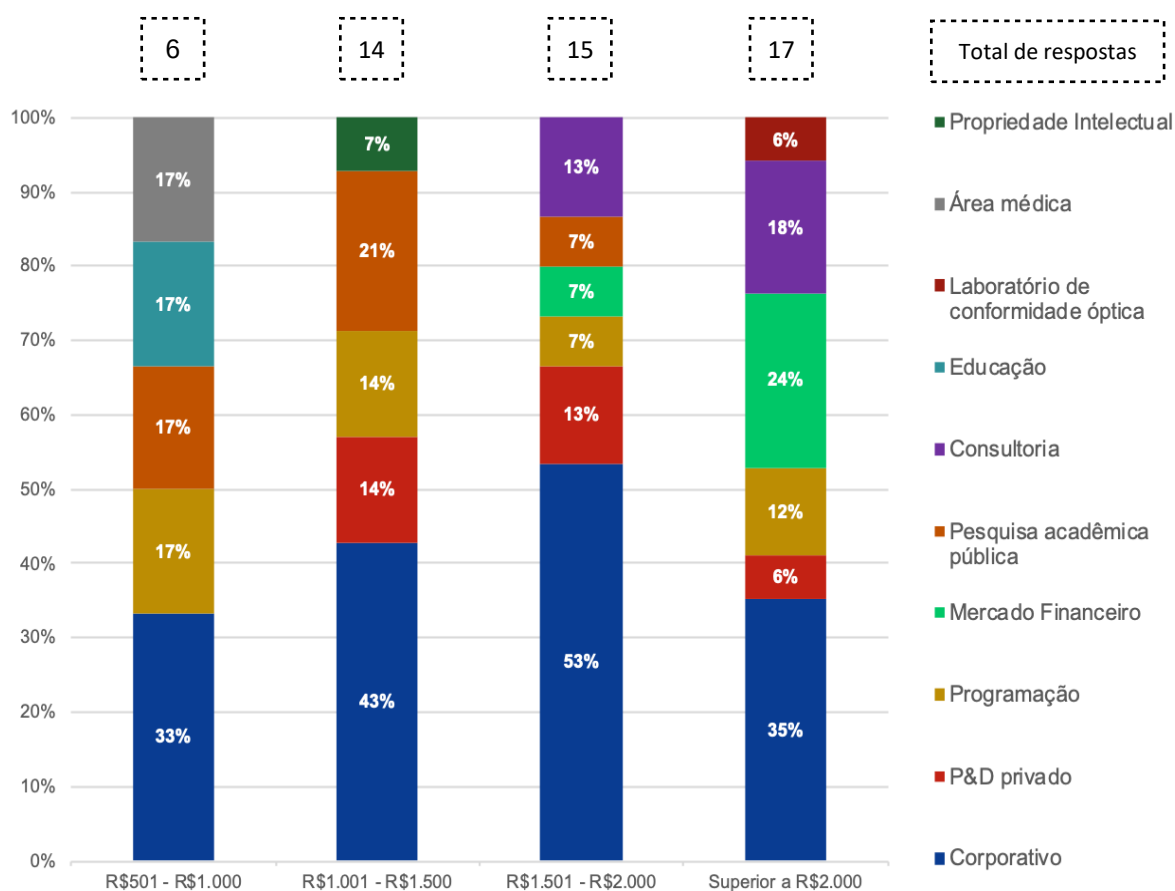
Afim de se entender melhor a distribuição de faixa das bolsas-auxílio por área de estágio, plotou-se os dados levantados em um gráfico de distribuição de faixa de bolsa por área de atuação. A Figura 5 apresenta o resultado final.

Pode-se observar uma maior concentração de bolsas-auxílio na faixa entre R\$1.000 até superior a R\$2.000 (média de 15 bolsas por faixa), e uma menor concentração na faixa de R\$500 a R\$1.000 (6 respostas).

A partir da Figura 5 observa-se que a maior concentração de bolsas-auxílio dos estágios realizados na área de Mercado Financeiro encontra-se na faixa superior a R\$2.000, representando 24% desta faixa, sendo que este mesmo comportamento é visto para os estágios realizados em Consultoria, representando 18% desta mesma faixa. Esta maior representatividade de bolsas-auxílio na faixa de valores mais elevados demonstra maior agressividade destes mercados na procura por profissionais de alta capacidade analítica.

Já para os estágios realizados em Áreas Corporativas, a maior concentração de bolsas-auxílio encontra-se na faixa de R\$1.500 a R\$2.000, com uma representação de 53% da faixa. Os estágios realizados em Pesquisa Acadêmica de setores públicos apresentam maior concentração de bolsas na faixa de R\$1.000 a R\$1.500.

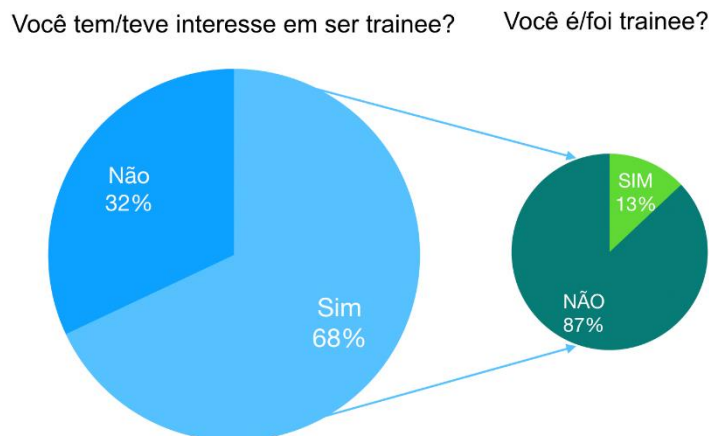
Figura 5 - Distribuição da faixa de bolsas-auxílio por área de estágio.



Fonte: Próprio autor.

Avaliando o perfil dos alunos com relação aos processos de *trainee*, 68% dos respondentes já tiveram ou tem o interesse em ser *trainee*. Destes 68%, 13% se tornaram efetivamente *trainees*. A Figura 6 apresenta graficamente este levantamento. Dado que o número de concorrentes por uma vaga do último processo de *trainee* da Vivo (operadora de telefonia móvel) foi de 687 candidatos por vaga (ou seja, 0,14% dos candidatos foram aprovados), ter uma entrada de 13% de alunos de EF como *trainees* pode ser considerada alta (REDE ABERJE, 2019).

Figura 6 - Entrada de Engenheiros Físicos em processos de Trainee



Fonte: Próprio autor

4.3 Profissional

Para um melhor entendimento, esta seção está dividida em 3 perfis de análise, sendo eles: Geral, Demográfico e Salarial.

4.3.1 Perfil Geral

Todos os dados desta sessão são referentes aos profissionais formados ou alunos de Engenharia Física que estão efetivos, mesmo que ainda estejam em fase final de curso.

Do público avaliado nesta seção, 22% dos profissionais formados informaram trabalhar diretamente na área de EF, sendo este número 7 pontos percentuais menor que o percentual de estudantes que realizaram estágio na área (29% do total de alunos que realizam/realizaram estágio).

É interessante ressaltar que do total de alunos respondentes que ainda não estão formados, 29% são profissionais CLT empregados antes mesmo de concluírem o curso de Engenharia Física, mostrando um interesse do mercado por este profissional.

Dos respondentes que já são formados, 58% informaram ser profissionais CLT, 25% informaram ser mestrandos ou mestres e 3% informaram ser

doutorandos ou doutores. Se consideram consultores, 25% dos respondentes formados e empreendedores, 13%. Estes números apresentam conformidade com a visão apresentada nos projetos pedagógicos da EEL-USP e na visão de graduando apresentada pela UFSCar, que já previam que os profissionais formados poderiam se tornar consultores, pesquisadores e empreendedores. É importante ressaltar que os respondentes tinham a liberdade de se considerarem pertencentes a mais de uma classe. Por exemplo, um respondente teve a possibilidade de indicar que sua carreira é de pesquisador e consultor. Com isso em mente, 48% dos respondentes formados relatam realizar mais de uma única atividade profissional.

Do total de profissionais formados desta pesquisa, 15% se inscreveram no CREA e 12% do total de engenheiros formados mantém sua inscrição no CREA ativa, evidenciando que uma pequena parte dos Engenheiros Físicos formados estão de fato atuando como Engenheiros.

4.3.2 Perfil Demográfico

Levantou-se a cidade de residência dos profissionais avaliados e a distribuição pode ser avaliada na Tabela 4.

Dada a Tabela 4, pode-se notar uma grande concentração dos respondentes na cidade de São Paulo (47%). É interessante ressaltar que, mesmo não havendo em São Paulo curso de Engenharia Física, esta cidade é o principal polo empregador do profissional. Nota-se que as universidades que mais sofrem migração de alunos e graduados para outras cidades são a EEL-USP e a UFSCar. As universidades UEMS, UNICAMP e UFRGS apresentam maiores concentrações de ex-alunos e profissionais que continuam residindo nas cidades onde realizaram seus estudos.

Dos Engenheiros Físicos já formados, 33% informam que já tiveram a oportunidade de morar em outro país e, atualmente, 18% moram em outros países, sendo a maior concentração de emigrantes residentes no continente Europeu.

Tabela 4 - Perfil demográfico dos Engenheiros Físicos formados e alunos CLT.

Cidade de residência	Distribuição
São Paulo	47%
Dourados	9%
Campinas	8%
Porto Alegre	6%
Campo Grande	4%
Pindamonhangaba	4%
São José dos Campos	4%
Outras	19%
Total	100%

4.3.3 Renda mensal

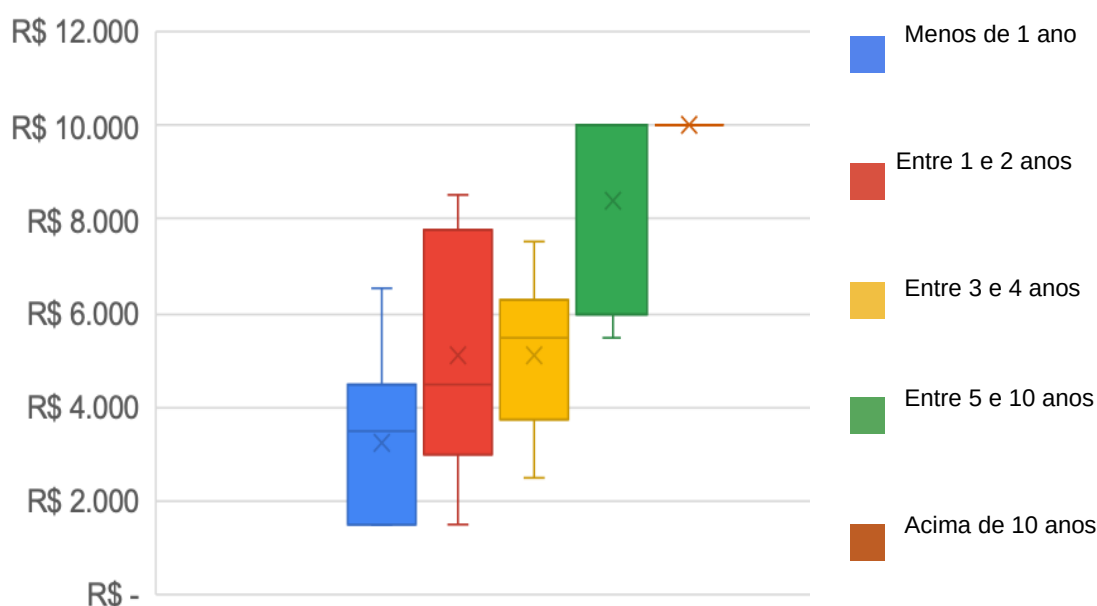
Um tópico abordado na pesquisa foi a faixa de renda mensal do profissional já formado, e também dos alunos que já estão efetivos. Do total de respondentes que se enquadram nesta categoria, 7% não desejaram informar a renda mensal.

Se avaliarmos apenas a representatividade da renda mensal sobre o total de respondentes, a avaliação pode se tornar enviesada dada à maturidade dos respondentes. Então optou-se por avaliar a renda mensal dos respondentes de acordo com faixas de anos após a formatura. Assim, tem-se a evolução da base salarial pelo tempo de formatura do profissional. Os dados levantados estão apresentados na Figura 7.

Da Figura 7 podemos ver a tendência de crescimento da renda do profissional com o passar dos anos após formatura, chegando a ser superior a R\$10.000 para todos os casos dos respondentes desta pesquisa com mais de 10 anos de formado. Pode-se notar uma grande variação entre os salários dos profissionais formados entre 1 e 2 anos dada a grande diferença entre o primeiro e o terceiro quartil desta faixa (aproximadamente R\$4.800). Nota-se também um grande alcance limite superior na faixa de alunos formados com menos de um ano,

podendo chegar próximo aos R\$6.500, sendo este valor alavancado devido os engenheiros que atualmente são consultores ou analistas-júnior de corporações.

Figura 7 - Distribuição de renda mensal por tempo de formatura.



Fonte: Próprio autor.

4.4. Percepções e sugestões dos alunos.

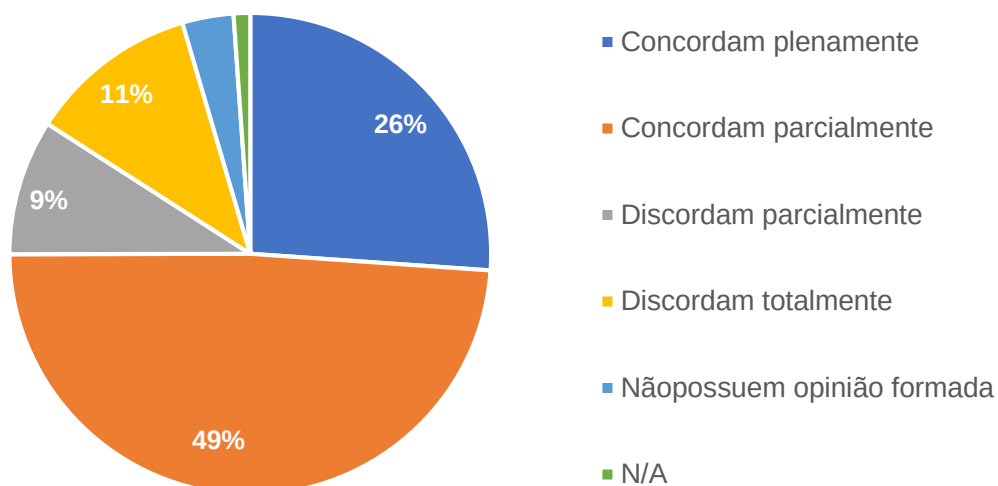
Ao final da pesquisa, todos os respondentes puderam avaliar pontos levantados nos Projetos Político Pedagógicos e visões que os idealizadores tinham a respeito do curso.

Também foi dado aos respondentes dois espaços abertos para sugestões de ferramentas a serem abordadas durante a formação do profissional e percepções sobre o curso.

A primeira percepção avaliada no questionário foi a multidisciplinaridade/generalidade do Engenheiro Físico, visto que os idealizadores do curso acreditam que os graduados em EF devem atacar problemas de forma multidisciplinar, permitindo a atuação em quase todos os ramos das Engenharias, bem como nos campos tradicionais da Física. Perguntou-se, portanto, aos

Engenheiros Físicos se eles concordavam que o curso havia atingido este objetivo. Como resultado, 74% acreditam que “sim” (concordam plenamente ou parcialmente). Todos os resultados estão apresentados na Figura 8.

Figura 8 - Distribuição de respostas a respeito da percepção da estratégia multidisciplinar de atacar problemas tanto das Engenheiras quanto da Física.



Fonte: Próprio autor.

A Tabela 5 apresenta algumas das respostas abertas dos respondentes relacionadas à pergunta apresenta na Figura 8.

Pode-se notar que a grande maioria concorda que o curso tenha atingido o objetivo de fornecer uma visão multidisciplinar e permitir que o Engenheiro Físico ataque problemas com uma visão diferenciada de outros profissionais. Porém, um ponto levantado com frequência foi de que a própria multidisciplinaridade dificulta a entrada do profissional no mercado de trabalho, onde muitas vezes ainda são esperados/procurados profissionais especialistas. Este pode ser um ponto onde as universidades possam fazer mais contatos com empresas, mostrando o potencial do profissional que está sendo formado, derrubando a barreira do profissional generalista e não especialista. O Apêndice B apresenta todas as respostas fornecidas pelos alunos e Engenheiros Físicos formados.

Tabela 5 -- Respostas abertas dos alunos com relação a multidisciplinaridade do curso.

Resposta à pergunta	Resposta aberta dos respondentes
Concorda plenamente	“Acredito que o curso tenha me dado muitas ferramentas de análise para utilizar no meu trabalho atual, além de um ponto de vista diferenciado dos outros engenheiros formados.”
Concorda plenamente	“Acredito que a multidisciplinaridade do curso de Engenharia Física fornece a base necessária para o profissional entrar no mercado e posteriormente buscar os conhecimentos específicos necessários da área de atuação escolhida”.
Concorda parcialmente	“Acredito que o curso nos dá uma visão muito mais ampla de tudo, vemos oportunidades e caminhos onde as outras pessoas normalmente não vêm, mas não sei o quanto realmente estamos preparados para substituir Físicos por exemplo”.
Concorda parcialmente	“O curso de fato exercita bastante a capacidade de raciocínio lógico e até a resiliência. Essas são habilidades que podem ser aplicadas na resolução dos mais diversos problemas. Apesar disso, acredito que um maior foco prático ajudaria muito no processo de formação do Engenheiro Físico.”
Concorda parcialmente	“Acredito que a formação do Engenheiro Físico é mesmo uma das mais abrangentes quanto aos estudos e explicação dos fenômenos físicos e ferramenta matemático para resolução de problemas. Contudo ao longo da formação, não fica muito claro como esses conhecimentos adquiridos podem participar do processo de escolha de uma área de atuação e de como esse aprendizado pode ser integrado no dia a dia do trabalho.”
Concorda parcialmente	“Acho que na teoria isso pode ser verdade, mas na prática o curso ainda precisa conquistar seu espaço no mercado e o Brasil ainda precisa se desenvolver tecnologicamente para ter mais vagas em que um engenheiro físico possa se destacar. Em geral, as empresas optam por engenharias mais tradicionais.”
Concorda parcialmente	“Na teoria faz sentido, na prática o mercado de trabalho nem sempre vê com bons olhos essa multidisciplinaridade e geralmente opta por um engenheiro que seja especialista em alguma coisa específica.”
Discordo parcialmente	“De certa forma a afirmação não está errada, mas o curso, ao menos na UFRGS, mostra que em muitas áreas o Engenheiro Físico fracassa, como em eletrônica e áreas de TI, portanto é muito mais adequado que um engenheiro especialista desempenhe essa função. Quando olhamos para o mercado de trabalho vemos empregadores procurando pessoas com conhecimento aprofundado em determinada área. Além disso, as áreas mais fortes da engenharia física são aquelas que não há oportunidade para o Engenheiro físico atuar no Brasil, fazendo com que ele busque por oportunidades fora do país.”

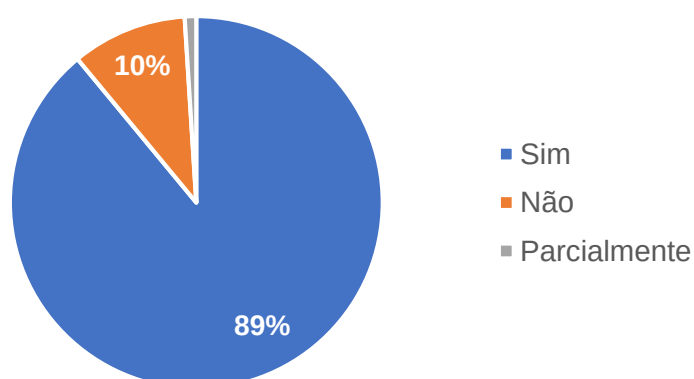
Discordo
totalmente

“O mercado de trabalho não possibilita que o profissional atue nos diversos ramos da engenharia. Eu, como Engenheira Física, não imagino como um profissional da área possa atuar em todos os ramos, sem um rumo definido. Seríamos uma profissão sem direção? Um profissional que não foca em um objetivo, não faz nem um e nem outro. Um profissional de excelência, especialista, sabe muito bem sobre uma vertente e não sobre várias.”

Após serem questionados quanto à multidisciplinaridade do curso, perguntou-se se os alunos de Engenharia Física entendem que o curso desenvolveu neles capacidade autodidata, e assim possibilitou que se formem como profissionais capazes de “aprender a aprender”. A Figura 9 evidencia que 89% dos respondentes acreditam que “sim”, que esta foi uma competência desenvolvida ao longo do curso.

Esta questão também possuía uma sessão de respostas abertas para que os alunos expressassem o motivo da resposta da pergunta anterior. Do total de respostas abertas, 22% trouxeram, de forma espontânea, a visão de que a complexidade de raciocínio que o curso de EF apresenta incentiva o aluno a aprender de forma autodidata.

Figura 9 - Você acredita que o curso de EF te desenvolveu a capacidade de “aprender a aprender”?



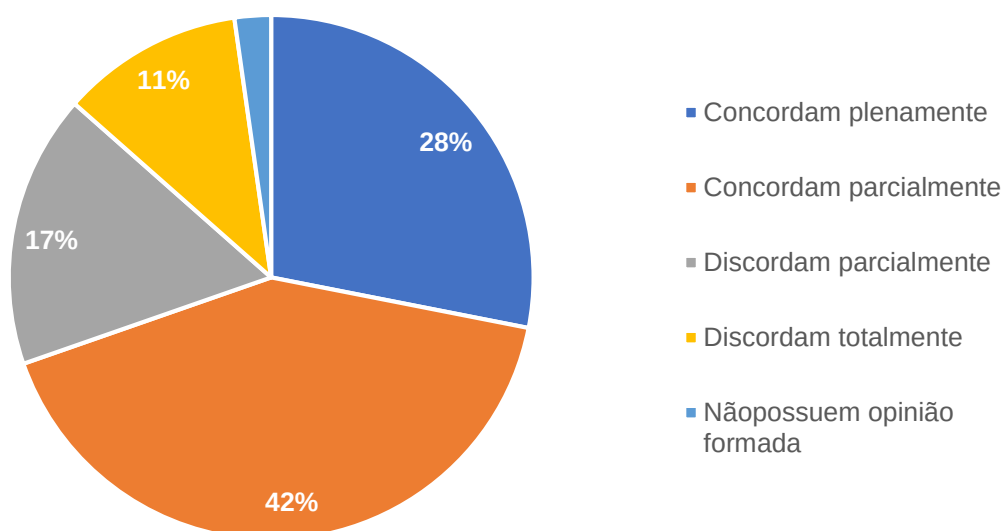
Fonte: Próprio autor.

O desenvolvimento desta competência de forma antecipada (já na universidade) também foi levantado como benéfico por alguns respondentes, que

entendem só trazer benefícios aos profissionais recém-formados. O Apêndice C apresenta todas as respostas dadas para esta pergunta.

A visão de que o graduado em Engenharia Física deve ter forte base teórica sem perder o ponto de vista aplicado é latente tanto na visão da UFSCar quanto da EEL-USP. Portanto perguntou-se aos Engenheiros Físicos se eles concordam que o curso cumpre/cumpriu a visão de que o curso não deveria perder de vista a aplicação dos conceitos básicos ministrados. A Figura 10 apresenta a distribuição de respostas a esta pergunta.

Figura 10 – Respostas da questão: “O curso de Engenharia Física terá uma forte base nas ciências matemáticas e físicas, característica incomum a outros cursos de Engenharia no Brasil. Mas, esta formação básica nunca perderá de vista o seu lado aplicado” (MOREIRA, 2000). Você acredita que o curso cumpriu esta visão?



Fonte: Próprio autor.

Mesmo tendo alta aprovação entre os respondentes (70% dos alunos concordam que o curso tenha cumprido o objetivo de aplicação das ciências básicas ministradas), muitos alunos de todas as universidades do Brasil ainda acreditam que o curso tenha oportunidades de melhoria na aplicação dos conhecimentos básicos. Isto se dá pois muitas vezes o conhecimento aplicado se limita a laboratórios de pesquisa e não proporciona a vivência de problemas reais da indústria e setores de alta tecnologia. Uma sugestão oferecida pelos próprios respondentes seria a ampliação de parcerias empresariais. Assim, os alunos já

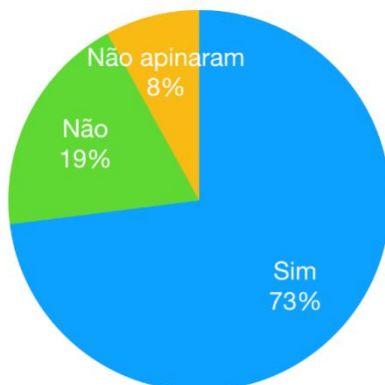
poderiam aplicar melhor os conhecimentos aprendidos na universidade na solução de problemas reais.

Quando questionados se os alunos se sentem capacitados a resolver problemas tecnológicos devido à forte base científica e tecnológica do curso de EF, 22% concordam plenamente, 45% concordam parcialmente, 17% discordam parcialmente, 6% discordam totalmente, sendo que 10% não opinaram.

A fim de se trazer de maneira prática e atual conhecimentos técnicos que os alunos acreditam ser interessante de serem adquiridos durante a formação, deu-se a possibilidade para os alunos e ex-alunos sugerirem ferramentas que ajudariam o profissional a se destacar no mercado de trabalho. Ferramentas relacionadas a programação e análise de dados são as mais citadas entre os respondentes, sendo elas Python, Excel, VBA, SQL e *Machine Learning*. Muitos respondentes também acreditam que o ensino de mais ferramentas relacionadas a gestão de projetos sejam relevantes na formação dos engenheiros, como PMBOK e *Scrum*, visto que já é esperado pelo PPP19 que o Engenheiro Físico pode se tornar gestor de projetos. De acordo com os respondentes, o conhecimento dessas ferramentas práticas auxiliariam o desenvolvimento do profissional requerido na atualidade. Alguns respondentes sugeriram a oferta dessas ferramentas como matérias optativas.

Por fim perguntou-se se os respondentes se recomendariam o curso de Engenharia Física e o resultado está apresentado na Figura 11.

Figura 11: Recomendação dos alunos de Engenharia Física



Fonte: Próprio autor

5. CONCLUSÃO

Dados os resultados apresentados no capítulo anterior, pode-se entender que os Engenheiros Físicos são profissionais requisitados não somente nas áreas que se limitam à Engenharia Física, mas também são requisitados em grandes corporações, no mercado financeiro e consultoria, dado seu raciocínio lógico bem desenvolvido. Estas áreas apresentam elevada agressividade na atração destes profissionais via bons benefícios, como bolsas-auxílio de estágio mais elevadas.

Pode-se dizer também que a visão de um graduado autodidata esperada do profissional, prevista pela EEL-USP e pela UFSCar, de fato se consolidou ao ponto dos próprios respondentes entenderem que esta é uma realidade.

A multidisciplinaridade do curso se mostra ser, de certa forma, uma barreira à entrada no mercado de trabalho, visto que, de acordo com os respondentes, ainda são muito requisitados profissionais especialistas. Porém, uma maior proximidade das universidades junto às empresas pode ser benéfica aos alunos que procuram por estágio e para os recém-formados.

A aplicação de conceitos básicos ministrados ao longo do curso foi um ponto que os respondentes entendem que todas as Universidades deveriam melhorar. Porém pode-se dizer que na EEL-USP este ponto já está endereçado, visto que expandiu-se o número de disciplinas profissionalizantes no novo Projeto Político Pedagógico. A efetividade dessas alterações deverá ser avaliada nos próximos anos.

Por fim, entende-se que a recomendação do curso por 73% dos respondentes é boa e que o curso tem potencial de continuar crescendo no Brasil.

REFERÊNCIAS

- BERTO, R. M.; NAKANO, D. N. A. Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa. **Produção**, Rio de Janeiro, v. 9, n.2, p.65-76, 2000.
- BRANSKI, R. M.; FRANCO, R. A.; JR., O. F. **Metodologia de Estudo de Casos aplicada à logístca**. Salvador: ANPET, 2010.
- CORREIO DO ESTADO. Satisfação dos brasileiros com o trabalho cresce 5%. Disponível em: <https://www.correiodoestado.com.br/brasilmundo/satisfacao-dos-brasileiros-com-o-trabalho-cresce-5/365696/>. Acesso em: 15 fevereiro 2020.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- MOREIRA, F. M. A.; PÓVOA, A. J. **O primeiro curso de Engenharia Física do Brasil - Um projeto já concretizado**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2000.
- MOREIRA, F. M. A.; PÓVOA, J. M. A. **Engenharia Física na inovação tecnológica regional**. São Carlos: COBENGE, 2003
- Projeto Político Pedagógico. Curso de Engenharia Física. Escola de Engenharia de Lorena. Universidade de São Paulo. 2014.
- Projeto Político Pedagógico. Curso de Engenharia Física. Escola de Engenharia de Lorena. Universidade de São Paulo. 2019. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/jupCarreira.jsp?codmnu=8275>. Acessado em 01 março 2020.
- REDE ABERJE. Após acirrada concorrência com 687 candidatos por vaga, Vivo seleciona 32 jovens para programa de *trainee*. Disponível em: <http://www.aberje.com.br/apos-acirrada-concorrencia-com-687-candidatos-por-vaga-vivo-seleciona-32-jovens-para-programa-de-trainee/>. Acessado em: 15 fevereiro 2020.
- SANTOS, J. A.; FILHO, D. P. **Metodologia Científica**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO ENVIADO AOS ALUNOS DE EF.

Estudo de Caso: Panorama atual dos Engenheiros Físicos e estudantes de Engenharia Física no Brasil.

Com mais de 15 anos de formatura da primeira turma de Engenharia Física do Brasil, é interessante colher as opiniões dos Engenheiros Físicos já formados e dos atuais alunos.

Este Estudo de Caso será tema de um TCC de um aluno de Engenharia Física da Escola de Engenharia de Lorena. A pesquisa possui o intuito de prover Insights às universidades e alunos de Engenharia Física.

1. Este formulário é 100% anônimo.
2. Sinta-se a vontade para compartilhar esta pesquisa com outros Engenheiros Físicos brasileiros e Centros Acadêmicos de sua universidade brasileira.
3. Caso tenha alguma dúvida estou à disposição no meu e-mail, ricardo.genske@gmail.com

Esta pesquisa e seus resultados estão sendo conduzidos por Ricardo Genske de Freitas, e orientada pelo Professor Doutor Durval Rodrigues Junior. * Required

1. Eu autorizo a utilização destes dados para o trabalho de conclusão de curso com tema "Estudo de Caso: Panorama atual dos Engenheiros Físicos e estudantes de Engenharia Física no Brasil". * *Mark only one oval.*

☐ Sim

☐ Não

Período na universidade

2. Em qual Universidade você cursa/cursou Engenharia Física (EF)? *

Mark only one oval.

- ☐ UFSCAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
- ☐ USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
- ☐ UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
- ☐ UFG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
- ☐ UFLA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
- ☐ UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
- ☐ UFMS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
- ☐ UEMS - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
- ☐ UNILA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA
- ☐ UFOPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DOPARA
- ☐ Other:

3. Se está formado, a quanto tempo? *

Mark only one oval.

- ☐ Não estou formado
- ☐ Menos de 1 ano
- ☐ 1 ano
- ☐ 2 anos
- ☐ 3 anos
- ☐ 4 anos
- ☐ Entre 5 a 10 anos
- ☐ Acima de 10 anos

4. Você realizou pesquisa de iniciação científica? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

5. Você foi contemplado com alguma bolsa de iniciação científica? *

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

6. Qual? *

Mark only one oval.

☐ CAPES

☐ CNPq

☐ ABC

☐ FAPESP

☐ MRE

☐ FINEP

☐ FAPERGS

☐ Não fui contemplado com bolsa de Iniciação científica.

☐ Other:

7. Você realizou intercâmbio? *

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

8. Você pleiteou uma bolsa do Ciência sem Fronteiras? *

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

9. Você foi contemplado com uma bolsa do Ciência sem Fronteiras? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ N/A

Estágio

10. Você realiza/realizou estágio? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

11. Durante a procura por estágio, você procurou por oportunidades que estavam diretamente relacionadas a Engenharia Física? * *Mark only one oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ N/A

12. Seu estágio está/estava ligado diretamente a Engenharia Física? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ N/A

13. Qual das alternativas melhor te representa? *

Mark only one oval.

- ☐ Procurei por estágio na área de EF e consegui uma oportunidade na área.
- ☐ Procurei por estágio na área de EF e não consegui oportunidade na área.
- ☐ Não procurei por estágio na área por não ter interesse em estagiar na área.
- ☐ Nenhuma alternativa me representa

14. Em qual área realizou seu estágio? *

Mark only one oval.

- ☐ Pesquisa acadêmica (em universidade ou centro de pesquisas público)
- ☐ Pesquisa e Desenvolvimento privado (P&D privado)
- ☐ Mercado Financeiro
- ☐ Corporativo (Business Intelligence, Data analytics, Supply Chain, Logística, financeiro, entre outros)
- ☐ Programação
- ☐ Consultoria
- ☐ N/A
- ☐ Other:

15. Você foi efetivado após o término do estágio? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Ainda não terminei o estágio
- ☐ N/A

16. Você se considera satisfeito com a sua experiência de estágio? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ N/A

17. Você acredita que o estágio de Engenharia Física deva ser obrigatoriamente realizado na área de Engenharia Física? * *Mark only one oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não possuo opinião formada

18. Por que?

19. Seu estágio foi remunerado? *

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ N/A

20. Qual a faixa da bolsa auxílio? (em reais) *

Mark only one oval.

☐ R\$0 - R\$500

☐ R\$501 - R\$1.000

☐ R\$1.001 - R\$1.500

☐ R\$1.501 - R\$2.000

☐ Superior a R\$2.000

☐ Não desejo informar

☐ Realizei estágio não remunerado

☐ N/A

Trainee

21. Você tem/teve o interesse em ser trainee? *

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

22. Você é/foi trainee?

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

Profissional Formado

23. Ao terminar o curso, você se inscreveu no CREA? *

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ N/A

24. Você mantém seu CREA ativo? *

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ Não me inscrevi no CREA

☐ N/A

25. Quais alternativas melhor representa sua carreira até o momento? (Mais de uma opção aceita) *

Check all that apply.

☐ Pós graduando/ Pós graduado

☐ Mestrando/Mestre

☐ Doutorando/Doutor

☐ Pesquisador

☐ Pessoa Jurídica

☐ Empreendedor

☐ Profissional CLT

☐ Trainee

☐ Professor

☐ Consultor

☐ N/A

Other: ☐ _____

26. Você trabalha diretamente com Engenharia Física?

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ N/A

27. Se você trabalha em alguma corporação, qual seu cargo? *

Mark only one oval.

☐ Engenheiro

☐ Assistente

☐ Analista Júnior

☐ Analista Pleno

☐ Analista Sênior

☐ Consultor

☐ Coordenador

☐ Gerente

☐ Diretor

☐ C - Level

☐ N/A

☐ Other:

28. Você TEM/TEVE oportunidade de morar fora do Brasil após o termino do curso?*

Mark only one oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ N/A

29. Atualmente você mora no Brasil? * *Mark only one oval.*

☐ Sim

☐ Não

30. Se morar no Brasil, em qual estado mora? *

Mark only one oval.

- ☐ AC
- ☐ AM
- ☐ RR
- ☐ PA
- ☐ AP
- ☐ TO
- ☐ MA
- ☐ PI
- ☐ CE
- ☐ RN
- ☐ PB
- ☐ PE
- ☐ AL
- ☐ SE
- ☐ BA
- ☐ MG
- ☐ ES
- ☐ RJ
- ☐ SP
- ☐ PR
- ☐ SC
- ☐ RS
- ☐ MS
- ☐ MT
- ☐ GO
- ☐ DF

31. Se morar no brasil, em qual cidade mora?

32. Se morar fora do Brasil, qual o Pais e Cidade

33. Qual a sua faixa renda mensal em reais? (Lembrando que esse formulário é anônimo) - Caso ganhe em outra moeda informar N/A * *Mark only one oval.*

- ☐ Não desejo informar
- ☐ R\$0 a R\$2.000
- ☐ R\$2.001 a R\$3.000
- ☐ R\$3.001 a R\$4.000
- ☐ R\$4.001 a R\$5.000
- ☐ R\$5.001 a R\$6.000
- ☐ R\$6.001 a R\$7.000
- ☐ R\$7.001 a R\$8.000
- ☐ R\$8.001 a R\$9.000
- ☐ R\$9.001 a R\$10.000
- ☐ Acima de R\$10.000
- ☐ N/A

34. Até o momento você entende que a Engenharia Física te proporcionou oportunidades únicas que nenhuma outra engenharia te ofereceria? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

35. Quando o curso de Engenharia Física foi elaborado na UFSCAR, os idealizadores tinham a seguinte visão sobre o futuro profissional: "Atacará o problema proposto através do uso de uma estratégia multidisciplinar. Essa formação lhe permitirá atuar em quase todos os ramos das Engenharias, além dos campos já tradicionais da Física." (MOREIRA, 2000). Você acredita que o curso atingiu este objetivo? *

Mark only one oval.

- ☐ Concordo Plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Não tenho opinião formada
- ☐ N/A

36. Por que?

37. "A principal característica do engenheiro é justamente a criatividade. Este profissional pela sua capacidade de "aprender a aprender" terá recursos e ferramentas atuais para "engenheirar". (MOREIRA, 2000). Você se identifica com a citação acima? * *Mark only one oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Other:

38. Por que?

39. "O curso de Engenharia Física terá uma forte base nas ciências matemáticas e físicas, característica incomum em outros cursos de engenharia no Brasil. Mas, esta formação básica, que consideramos essencial para o seu sucesso profissional, nunca perderá de vista o seu lado aplicado. "(MOREIRA, 2000). Você acredita que o curso cumpriu esta visão? * *Mark only one oval.*

- ☐ Concordo Plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Não tenho opinião formada
- ☐ N/A

40. Por que?
-

41. De acordo com o Projeto Político Pedagógico da EEL-USP de 2020 - "O perfil do engenheiro formado pelo curso de Engenharia Física da EEL USP deverá ser de um profissional generalista, com sólida base científica e tecnológica nas disciplinas de Ciências Exatas (Física, Química e Matemática) preparado para aplicar esses conhecimentos básicos na investigação e resolução de problemas tecnológicos." Ao fim do curso você se sente apto para resolver problemas tecnológicos? *

Mark only one oval.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ N/A

42. Quais ferramentas você entende que deveriam ser ensinadas no curso de Engenharia Física? (Elenque todas as que entender cabível dentro de um curso de graduação, separadas por vírgula)

43. Por que?

44. Você recomendaria o curso de Engenharia Física? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Prefiro não opinar

45. Espaço livre para qualquer comentário, sugestão, aos coordenadores dos cursos de Engenharia Física.

46. Desejo ser notificado dos resultados desse TCC? Se sim peço que me envie seu email para o seguinte e-mail ricardo.genske@gmail.com * *Mark only one oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não

47 Muito obrigado pela sua resposta e te desejo sucesso na vida profissional.

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

APÊNDICE B – RESPOSTAS ABERTAS A QUESTÃO: O ENGENHEIRO FÍSICO
 “ATACARÁ O PROBLEMA PROPOSTO ATRAVÉS DO USO DE UMA ESTRATÉGIA MULTIDISCIPLINAR. ESSA FORMAÇÃO LHE PERMITIRÁ ATUAR EM QUASE TODOS OS RAMOS DAS ENGENHARIAS, ALÉM DOS CAMPOS JÁ TRADICIONAIS DA FÍSICA”.
 VOCÊ ACREDITA QUE O CURSO ATINGIU ESTE OBJETIVO?

Resposta fechada	Resposta aberta dos respondentes
Concordo Plenamente	Acredito que o curso tenha me dado muitas ferramentas de análise para utilizar no meu trabalho atual, além de um ponto de vista diferenciado dos outros eng formados.
Concordo Plenamente	Entrei em engenharia física exatamente por ler essa definição e acredito que o curso permita isso, junto com a grade. O problema são os professores formados em Física da EEL-USP que acham que pra ser engenheiro físico tem que focar em física. Se fosse por isso, eu nem faria.
Concordo Plenamente	Acredito que a multidisciplinaridade do curso de Eng Física fornece a base necessária para o profissional entrar no mercado e posteriormente buscar os conhecimentos específicos necessários da área de atuação escolhida.
Concordo Plenamente	A bagagem de ferramentas multidisciplinar permite antes de tudo, analisar problemas por mais de um ângulo
Concordo Plenamente	Mesmo que eu faça hoje o que profissionais não engenheiros físicos fazem, acho que minha mentalidade me dá um horizonte diferente de carreira.
Concordo Plenamente	Passei por mercado financeiro (análise de risco), banco de varejo (cientista de dados) e agora sou trainee em uma consultoria (cientista de dados), em cada área que trabalhei eu não possuía nenhum conhecimento prévio porém consegui me virar bem e aprender por ter uma boa bagagem de exatas.
Concordo parcialmente	Tive poucas matérias sobre engenharia de software, assunto principal do mundo digitalizado de hoje em dia.

Concordo Plenamente	Minhas experiências profissionais como Engenheira Física sempre foram positivas. Ter cursado a Engenharia Física me colocou em pé de igualdade para concorrer com outros engenheiros e para me desenvolver tanto quanto eles em cargos técnicos. Transitei por áreas bastante diversas desde a iniciação científica e isto só foi possível graças ao caráter multidisciplinar da minha formação. E ao executar minhas funções, sempre tive pontos de vista diferenciados de outros engenheiros especialistas. Seguem exemplos das áreas pelas quais passei e nas quais consegui executar as funções tão bem ou melhor que um engenheiro especialista: - análise de nanoestruturas via difração de raios X e via simulação por elementos finitos (tipicamente para físicos) - consultoria de engenharia para mercado petroquímico (tipicamente para engenheiros químicos) - modelagem e simulação de ímãs para um acelerador de partículas (tipicamente para engenheiros eletricitas ou físicos) - modelagem e simulação de escoamentos internos para pressurização, conforto térmico e refrigeração de aeronaves comerciais (tipicamente para engenheiros mecânicos) - modelagem e simulação de lógicas de controle e monitoramento de um sistema aeronáutico (tipicamente para engenheiros eletricitas ou de controle & automação) - professora de programação e robótica para crianças e adolescentes (tipicamente para licenciados da física ou ciência da computação) - modelagem e simulação de escoamentos reativos e turbulentos para indústrias de cimento, metalúrgica, papel & celulose (tipicamente para engenheiros mecânicos). - desenvolvimento de software embarcado para indústria aeronáutica (tipicamente para engenheiros ou cientistas da computação e para engenheiros eletricitas).
Concordo Plenamente	O curso contempla o objetivo mas falha na definição do problema proposto. A grande problemática é que é deixado exclusivamente para o aluno atingir a multidisciplinaridade e dar o foco que quer no curso.

Concordo Plenamente	A Física fornece uma visão bastante ampla de processos físicos em geral. Além da parte computacional, que nos prepara para áreas em TI também.
Concordo parcialmente	Devido ao perfil das indústrias no Brasil, a área de engenharia física fica muito restrita no que tange desenvolvimento de tecnologia em empresas. Ou seja, na vida real não temos que atacar problemas com o conteúdo do curso. Aplicamos particularmente, como estatística.
Concordo parcialmente	Acredito que o curso nos dá uma visão muito mais ampla de tudo, vemos oportunidades e caminhos onde as outras pessoas normalmente não vêm, mas não sei o quanto realmente estamos preparados para substituir físicos por exemplo.
Concordo parcialmente	Não apenas da física. A resolução de problemas está presente em todas as áreas do mercado. Formar um profissional analítico que tem facilidade para a resolução de problemas permitira que ele aumente o leque de atuação.
Concordo parcialmente	Acredito que a minha formação como engenheiro físico meu deu base para compreender áreas diversas da engenharia. Contudo, por ter feito parte das primeiras turmas, algumas áreas não foram muito bem abordadas, mas, do pouco que acompanho do curso ainda hoje, vejo que constantes mudanças são feitas para melhorar o curso.
Concordo parcialmente	O curso de fato exercita bastante a capacidade de raciocínio lógico e até a resiliência. Essas são habilidades que podem ser aplicadas na resolução dos mais diversos problemas. Apesar disso, acredito que um maior foco prático ajudaria muito no processo de formação do engenheiro físico.
Concordo parcialmente	Embora a necessidade por um profissional com esse perfil exista, creio que o enfoque na física aplicada a indústria tenha deixado a desejar.
Concordo parcialmente	Acredito que a formação do Engenheiro Físico é mesmo uma das mais abrangentes quanto ao estudos e explicação dos fenômenos físicos e ferramental matemático para resolução de problemas. Contudo ao longo da formação, não fica muito claro como esses conhecimentos adquiridos podem participar do processo de escolha de uma área de atuação e de como esse aprendizado pode ser integrado no dia a dia do trabalho.

Concordo parcialmente	Porque as vezes sinto que vemos um pouco de tudo mas não vemos nada a fundo, então pode ser que uma empresa prefira contratar um engenheiro com uma formação mais específica. Entretanto gosto da visão mais geral que temos.
Concordo parcialmente	Não acredito que a Engenharia Física tenha me proporcionado alguma habilidade que outra Engenharia não proporcionaria.
Concordo parcialmente	Por que o curso é amplo e diverso, mas também é muito engessado em modelo de disciplinas muito tradicionais, além disso a proposta do curso para ser efetivamente implementada precisa de infraestrutura que atualmente não existe em nenhuma universidade
Concordo parcialmente	Na UNICAMP há ainda uma forte formação em física, mas fraca em áreas de computação.
Concordo parcialmente	Acho que na teoria isso pode ser verdade, mas na prática o curso ainda precisa conquistar seu espaço no mercado e o Brasil ainda precisa se desenvolver tecnologicamente para ter mais vagas em que um engenheiro físico possa se destacar. Em geral, as empresas optam por engenharias mais tradicionais.
Concordo parcialmente	Na Unicamp ainda é muito recalcado na Física, ainda tem alguns déficits como engenheiros.
Concordo parcialmente	Devido ao curso estar muito ligado à universidade que está , há um direcionamento na formação e isso tira um pouco isso de poder trabalhar em qlq área. Há sempre uma especialização
Concordo parcialmente	Que estamos seguindo esse caminho, mas ainda não alcançamos
Concordo parcialmente	A grade do curso precisa de uma atualização para esta premissa ser mais válida.
Concordo parcialmente	Creio que vale mais a pena estudar ciências de base durante a universidade do que técnicas específicas para determinada área.
Concordo parcialmente	Pois até o momento, ainda Sou Aluno e por enquanto o curso tem me proporcionado oportunidades de desenvolver um sensor para atuar áreas multidisciplinares

Concordo parcialmente	Sempre existe espaço para melhora. De modo geral, entendo que o curso poderia oferecer mais opções em programação e elaboração de projetos.
Concordo parcialmente	Creio que os conhecimentos adquiridos ajudaram mais a sanar minhas dúvidas pessoais sobre o funcionamento do mundo do que a trazer uma bagagem grande para o mercado.
Concordo parcialmente	Engenheiros Físicos podem muito bem lidar com uma ampla gama de problemas em diversas disciplinas. Na verdade, a estrutura do curso ajuda a formar o pensamento de aprender a aprender, uma vez que estamos sempre lidando com questões novas. Um Engenheiro Físico se encaixa muito bem em problemas onde profissionais de diferentes áreas precisam conversar. Contudo, existem tarefas em que um profissional da área atuaria de forma muito mais eficaz que um Engenheiro Físico. Logo, do ponto de vista de uma empresa, seria de melhor proveito contratar um profissional da área para resolver problemas pontuais.
Concordo parcialmente	Nem toda empresa entende que um engenheiro físico tem todos esses requisitos. Ao abrirem um processo seletivo pra engenheiro mecânico, por exemplo, o currículo do engenheiro físico é descartado pois acham que não se enquadraram na vaga.
Concordo parcialmente	Concordo em partes. Acredito que isso não é exclusividade do engenheiro físico e sim de um bom profissional.
Concordo parcialmente	Na teoria faz sentido, na prática o mercado de trabalho nem sempre vê com bons olhos essa multidisciplinaridade e geralmente opta por um engenheiro que seja especialista em alguma coisa específica.
Concordo parcialmente	Na minha opinião a maioria das empresas ainda não estão preparadas para essa multidisciplinaridade que a engenharia física oferece.
Discordo parcialmente	Concordo que EF é um curso mais multidisciplinar que os outros, porém existem uma infinidade de engenharias que, infelizmente, não cabem no escopo do curso.
Discordo parcialmente	Pois não me sinto com tal competência. Acho sim que a dificuldade do curso trouxe benefícios para minha capacidade de resolução de problemas e confiança em tal capacidade. No entanto, do ponto de vista de conteúdo acadêmico, não me vejo usando quase nenhum dos conceitos específicos adquiridos no curso de engenharia física.

Discordo parcialmente	Do ponto de vista científico temos sim jogo de cintura. Contudo se levarmos em conta que o trabalho de engenheiro está relacionado com saber normas, diretrizes processos, técnicas de gestão, análise de custo de projeto e planejamento. Posso garantir que ser multidisciplinar dentro da área de pesquisa para o curso de EF fácil, agora a estrutura curricular do curso não nos ensinou nenhum destes tópicos. Isso não é só importante para quem quer ir para a "indústria", um pesquisador tem que saber avaliar custos e planejar seus projetos. Infelizmente não é nós passada essa noção.
Discordo parcialmente	De certa forma a afirmação não está errada, mas o curso, ao menos na UFRGS, mostra que em muitas áreas o engenheiro físico fracassa, como em eletrônica e áreas de TI, portanto é muito mais adequado que um engenheiro especialista desempenhe essa função. Quando olhamos para o mercado de trabalho vemos empregadores procurando pessoas com conhecimento aprofundado em determinada área. Além disso, as áreas mais fortes da engenharia física são aquelas que não há oportunidade para o Engenheiro físico atuar no Brasil, fazendo com que ele busque por oportunidades fora do país.
Discordo parcialmente	A formação de engenheiro físico na UNICAMP é muito forte na área de física, porém o curso ainda se perde na formação interdisciplinar necessária para o engenheiro físico.
Discordo parcialmente	A atuação em qualquer área só dependera das habilidades específicas adquiridas pelo profissional.
Discordo totalmente	Saber o básico sobre vários assuntos não o torna especial em uma aplicação específica, porém sugere que o aluno saiba onde encontrar as informações necessárias e aprender por si só.
Discordo totalmente	O objetivo do curso se perdeu em matérias acadêmicas, sem aplicação prática em indústrias ou mundo corporativo.
Discordo totalmente	É um curso de física, e não engenharia física, na EEL-USP.
Discordo totalmente	O curso tenta preparar para tudo mas acaba não preparando pra nada. Ênfase excessiva em ciência. Curso para pesquisadores.
Discordo totalmente	Tivemos uma formação de muitas bases de conhecimento superficiais, o que(a meu ver) limita muito o profissional.

Discordo totalmente	Curso e professores extremamente teóricos e desconectados da realidade do mercado de trabalho, desde prazos até “modus operandi” do mesmo
Discordo totalmente	Por que não faz sentido existir um profissional multidisciplinar quando você tem profissionais especialista e muito mais capacitados a resolver problemas. Pra que eu contrataria um Engenheiro Físico para resolver um problema que envolve química, se eu posso contratar um Engenheiro Químico?

APÊNDICE C- RESPOSTAS ABERTAS A QUESTÃO: “A PRINCIPAL CARACTERÍSTICA DO ENGENHEIRO É JUSTAMENTE A CRIATIVIDADE. ESTE PROFISSIONAL PELA SUA CAPACIDADE DE APRENDER A APRENDER TERÁ RECURSOS E FERRAMENTAS PARA “ENGENHEIRAR””. VOCÊ SE IDENTIFICA COM A CITAÇÃO ACIMA?

Resposta fechada	Resposta aberta dos respondentes
Sim	Um curso bastante complicado como EF faz o aluno pesquisar e estudar sozinho de acordo com sua necessidade
Sim	Tive que aprender muito sozinha para me tornar gerente em 6 meses de empresa.
Sim	Devido a dificuldade do curso, pegamos conteúdos facilmente.
Sim	Com certeza um dos aprendizados mais importantes da faculdade é esse, de aprender a aprender, e na minha opinião ele nos coloca alguns passos à frente do problema e ajuda em muito na vida profissional.
Sim	Na minha própria experiência profissional, desenvolvi várias aplicações em Python que automatizada e resolveram problemas diversos. Python não fez parte da minha grade curricular. Eu tive que aprender a aprender a usar essa e outras ferramentas que ajudam na resolução de problemas. Acredito que outros colegas passaram pela mesma situação.
Sim	Apesar da insegurança (falando por mim) de não ter aprofundamento em nenhuma área específica, percebia que era sempre uma questão de tempo e disposição para entender um conceito novo que não me fora apresentado. Isso porque me foi dado previamente uma base sólida nas ciências exatas. Com a base bem consolidada é fácil entender novos conceitos, que nada mais eram que aplicações de coisas que já sabia ou tinha uma noção.
Sim	Pois solucionar um problema envolve, de uma maneira ou outra, um nível de criatividade.

Sim	Por atuar fora da área de engenharia física, trabalhando com conceitos que não foram os que estudei ao longo da graduação, aprender no dia a dia é essencial, além do fato de poder sugerir soluções fora do viés que aqueles que se aprofundaram em uma área específica tem.
Sim	Os estudantes de Engenharia Física têm a disposição uma ementa bastante ampla, e isso por si só, já os impulsionam a estudar temas diferentes e tentar encontrar uma conexão entre eles (nem sempre isso ocorre com sucesso, mas é uma possibilidade real). Outro ponto importante é que aparentemente, os alunos de E.F., num contexto geral, são mais dispostos a buscar conhecimentos além do que é oferecido pela ementa. Ou seja, todo este processo faz com o que o engenheiro em formação desenvolva essa capacidade de aprender a aprender.
Sim	Acredito que aprender a aprender é Uma das coisas mais importante que aprendemos na faculdade e levamos pra Vida, porque quase 100% das vezes não teremos uma resposta e teremos que estudar o problema para resolvê-lo.
Sim	O curso de EF nos ensina a aprender rapidamente de tudo um pouco e se adaptar as qualificações necessárias. A velocidade de aprendizado de diferentes áreas da física, química, engenharia e matemática que nos é imposta durante a graduação é essencial no mercado de trabalho.
Sim	Aprendo sozinho muitas coisas que não são necessariamente ligadas ao curso, mas que me dão novos horizontes sobre engenharia física
Sim	Por que condiz com a forma na qual eu e meus colegas abordam problemas
Sim	Acredito que a citação é válida. Contudo, uma base forte é essencial para que se possa buscar conhecimento aprendendo.
Sim	As disciplinas de física auxiliam no desenvolvimento de pensamento abstrato. O que auxilia no desenvolvimento de ideias e construções lógicas.
Sim	Na física aprendemos bem a aprender

Sim	Em específico, o curso de EF da UNICAMP é quase a mesma grade de matérias do curso de bacharel em física, sendo assim, é da formação do físico ter isso de aprender a aprender
Sim	Essa deveria ser a base de pensamento de qualquer profissional no mercado atual.
Sim	Aprendi tanta coisa diferente durante o curso que hoje vejo algo novo e não crio barreiras para aprender, só busco entender.
Sim	As disciplinas que cursei na graduação aliadas às atividades extracurriculares me proporcionaram uma base teórica muito forte para que pudesse aprender a trabalhar em áreas muito diversas do mercado. Mas considero que isto seja possível em qualquer engenharia. Não é uma exclusividade do engenheiro físico.
Sim	Durante o curso o aluno é estimulado (até forçado) a ter que aprender e se adaptar de forma rápida e eficaz para ter um bom desempenho nas disciplinas. No trabalho que desempenho atualmente sempre há diversos projetos não necessariamente correlacionados e as atividades envolvem estudar e aprender sobre o problema a ponto de propor e implementar uma solução viável, de modo que o aprendizado é constante.
Sim	Ser treinado para aprender várias áreas diferentes cria uma cultura saudável de encarar qualquer conhecimento como abarcável.
Sim	Hoje, se não fosse o “método científico” ensinado durante toda a graduação e a capacidade de resolver problemas de maneiras não convencionais, provavelmente já estaria demitido
Sim	Por que o curso é tão mal formulado que literalmente você aprende a aprender a se virar para conseguir um diploma
Sim	Me considero muito criativo e ainda estou em busca do desenvolvimento das ferramentas
Sim	A dificuldade do curso fez com que eu me desenvolvesse como autodidata
Sim	O curso me ensinou bastante a me virar sozinho

Sim	Ter tantas disciplinas difíceis na grade com professores muitas vezes ruins ensina a aprender métodos de aprendizado.
Sim	O estudo de disciplinas complexas com Mecânica Quântica, Teoria Eletromagnética e Termodinâmica expande nosso raciocínio lógico e capacidade de estudar por si só.
Sim	Em minha experiência de estágio precisei aprender sobre diversas ferramentas novas, assim como sobre conhecimento técnico e teórico de instrumentos astronômicos. Logo, em todo o tempo precisei buscar informações e cruzar ideias de diferentes áreas para resolver um problema.
Sim	Concordo, mas novamente outro profissional de engenharia “bem formado” terá essa habilidade.
Sim	O maior ganho da graduação no meu ponto de vista é justamente o desenvolvimento da habilidade de aprender rapidamente sobre qualquer coisa.
Sim	Um curso bastante complicado como EF faz o aluno pesquisar e estudar sozinho de acordo com sua necessidade
Sim	Tive que aprender muito sozinha para me tornar gerente em 6 meses de empresa.
Sim	Devido a dificuldade do curso, pegamos conteúdos facilmente.
Sim	Com certeza um dos aprendizados mais importantes da faculdade é esse, de aprender a aprender, e na minha opinião ele nos coloca alguns passos à frente do problema e ajuda em muito na vida profissional.
Não	"Ferramentas ATUAIS" não faz parte do currículo de Engenharia Física, visto que ele não prepara o profissional para a situação do mercado ATUAL. Há uma defasagem no que o curso se propõe do que é ser um profissional de EF no Brasil. Como um curso foca para 40 pessoas de Engenharia Física, física do estado sólido e mecânica Quântica algo que do ponto de vista mercadológico no Brasil não nos coloca em vantagem nenhuma e deixa de passar coisas básicas de análise, gestão e desenvolvimento de projetos.
Não	O projeto pedagógico vigente durante a minha graduação não proporcionou isso

Não	Por experiência própria, estudar Mecânica Estatística (mesmo sendo aprovado com nota máxima) não agregou em nada no mítico "aprender a aprender". Quando mudei para um ramo mais especializado (computação) tive uma dificuldade enorme de aprender coisas novas. Senti que meu cérebro era treinado da maneira científica de aprender, e não tecnológica.
Parcialmente.	Apesar de termos uma ótima base teórica, nossa criatividade e aplicações dos conhecimentos não são muito incentivadas. Também não temos muito contato com situações práticas/reais durante a formação.
